

Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики,
кібернетики та обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП

_____ **Олег ЛАГОДНЮК**

« ____ » _____ 2020

04-01-33S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Платформи Інтернет речей		Internet of Things platforms	
Шифр за ОП	ОК 19	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)	
Галузь знань Інформаційні технології	12	Field of knowledge Information Technology	
Спеціальність Інженерія програмного забезпечення	121	Field of study: Software engineering	
Освітня програма: Інтернет речей		Educational Program: Internet of Things	

Силабус навчальної дисципліни Платформи Інтернет речей для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою Інтернет речей, 121 Інженерія програмного забезпечення. Рівне. НУВГП. 2020. 15 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/12084/>.

Розробник силабусу: Климюк Юрій Євгенійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Протокол № 5 від “ 25 ” листопада 2020 року

В.о. завідувача кафедри: Турбал Юрій Васильович, д.т.н., професор
Керівник освітньої програми: Жуковський Віктор Володимирович, к.т.н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT
Протокол № 3 від “ 29 ” грудня 2020 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ : Мартинюк Петро Миколайович, доктор технічних наук, доцент.

СЗ №-249 в ЕДО від 25 січня 2021 року (70-75442569).

© Климюк Ю.Є., 2020

© НУВГП, 2020

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Інтернет речей</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>

Рік навчання,	IV
семестр	7
Кількість кредитів	4
Лекції:	24 год.
Лабораторні заняття:	24 год.
Самостійна робота:	72 год.
Курсова робота:	ні
Форма навчання	денна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



Климюк Юрій Євгенійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Вікіситет

https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Климюк_Юрій_Євгенійович

ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-3672-8469>

Як комунікувати

yu.ye.klymiuk@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

Навчальна дисципліна призначена для формування наступних компетентностей: володіти термінологічним апаратом, навичками програмування кінцевих пристроїв Інтернету речей, навичками з підключення кінцевих пристроїв Інтернету речей у мережу, навичками зі створення програмних рішень обробки і зберігання даних із застосуванням хмарних технологій на основі платформи Microsoft Azure. Метою дисципліни є навчити студентів технологіям розробки інтернет-додатків, сервісів і систем візуалізації в рамках концепції Інтернету речей. У рамках дисципліни розглядаються питання розробки сучасних інтернет-додатків, сервісів і систем візуалізації з

використанням JavaScript, Python, ASP.NET, динамічних інтернет-додатків, сервісів і систем візуалізації з використанням протоколів для Інтернету речей (MQTT і ін.), а також питання розробки інтернет-додатків, сервісів і систем візуалізації даних на хмарній платформі Microsoft Azure.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle
Компетентності

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4784>

ЗК11. Здатність розробляти та управляти проектами, в тому числі здатність спілкуватися з нефахівцями своєї галузі (з експертами з інших галузей).

ФК4. Базові уявлення про основи моделювання програмного забезпечення, типи моделей, володіння основами конструювання програмного забезпечення. Знання сучасних методів проектування програм та програмних комплексів, методи прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій. Знання методів та принципів оптимізації програмного забезпечення робочого місця залежно від специфіки і напрямків діяльності.

ФК8. Володіння сучасними методами та засобами ефективного доступу до інформації, її збору, систематизації та збереження. Здатність використовувати методи ідентифікації та класифікації інформації на базі нових інформаційних технологій за допомогою програмних технічних засобів, локальних і глобальних комп'ютерних мереж.

ФК11. Здатність розпізнавати та передбачати ризики та аспекти безпеки, які можуть виникнути стосовно розробленого програмного забезпечення.

ФК21. Здатність проектувати та конструювати пристрої Інтернету речей та їх елементи з урахуванням вимог клієнта, а також аспектів поставленої задачі, включаючи створення, налагодження, експлуатацію,

технічне обслуговування та утилізацію. ФК22. Здатність розробляти системи і пристрої Інтернету речей з використанням мікроконтролерів та мікропроцесорних контролерів. Здатність організовувати взаємодію між апаратними і програмними засобами з використанням комунікаційних протоколів, поєднуючи їх в єдину систему.

Програмні
результати навчання

ПРН13. Продемонструвати базові знання та розуміння спеціальних розділів на вибір студента (від застосування програмної інженерії у військовій справі до вузькоспеціалізованих навичок стосовно пакетів прикладних програм у фінансовій сфері підприємств) з метою майбутньої спеціалізації та освоєння міждисциплінарних підходів.

ПРН16. Розробити алгоритми та програми функціонування мікропроцесорних контролерів для систем пристроїв Інтернету речей; сконфігурувати мережу пристроїв на основі відомих протоколів обміну даними.

ПРН18. Аргументувати комплексні інформаційні рішення для підприємств та фірм, включаючи проектування комп'ютерних мереж, альтернативні варіанти комп'ютеризованих систем з оцінкою необхідних ресурсів на їх реалізацію.

Перелік соціальних,
«м'яких» навичок
(soft skills)

Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Структура
навчальної
дисципліни

Зазначено нижче в таблиці.

Методи оцінювання
та структура оцінки

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно вчасно виконати/оформити/здати результати комплексу індивідуальних завдань пошукового та дослідницького характеру, вчасно здати модульні контролі знань.

Оцінювання якості виконання завдань здійснюється за критеріями повноти, правильності та самостійності їх виконання. Враховується також творчий внесок. Студент може отримати такі бали:

60 балів – за вчасне і якісне виконання індивідуальних завдань.

20 балів – модуль 1;

20 балів – модуль 2;

або

40 балів – екзамен.

Усього 100 балів.

Дисципліна закінчується екзаменом, тому результати складання модульних контролів можуть зараховуватись як підсумковий контроль.

Студенти можуть отримати додаткові бали за виконання спеціального типу творчих завдань. Тему творчої роботи студенти можуть вибрати самостійно за погодженням із викладачем.

Модульні контролі проходять у формі тестування. У тесті 40 запитань різної складності: рівень 1 – 30 запитань по 0,45 бала (13,5 балів), рівень 2 – 9 запитань по 0,5 бала (4,5 бала), рівень 3 – 1 запитання по 2 бала (2 бала). Усього – 20 балів.

Екзамен проходить у формі тестування. У тесті 40 запитань різної складності: рівень 1 – 30 запитань по 0,9 бала (27 балів), рівень 2 – 9 запитань по 1 балу (9 балів), рівень 3 – 1 запитання по 4 бала (4 бала). Усього – 40 балів.

Нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання апеляції:

<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Дисципліни, що передують вивченню даної дисципліни:

- Цифрова схемотехніка
- Фізика
- Програмування
- Операційні системи
- Основи програмної інженерії
- Електротехніка та комп'ютерна електроніка
- Бази даних
- Теорія систем, системний аналіз та теорія прийняття рішень
- Основи цифрової обробки сигналів
- Сенсори і виконавчі елементи

- Мікроконтролери та їх програмування
- Дисципліни, які вивчаються одночасно з даною дисципліною
- Проектування, конструювання та надійність Інтернет речей
- Дисципліни, вивчення яких спирається на дану дисципліну
- Переддипломна практика
- Кваліфікаційна робота

Поєднання навчання та досліджень

У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень, зокрема за темами «Інформаційні технології у гідротехнічному будівництві та водній інженерії, підвищення ефективності експлуатації водогосподарських об'єктів і систем» (номер державної реєстрації НДР 0118U001415 14.06.2018), «Математичне та комп'ютерне моделювання техногенних керованих процесів в пористих середовищах з бар'єрами за умов ідентифікації» (номер державної реєстрації НДР 0120U102055) (період виконання 2020-2022 рр.). На основі досліджень оформлюються статті в збірниках наукових праць, виступи на конференціях та семінарах.

Здобувачі вищої освіти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, зокрема, написання та опублікування наукових тез та статей з тематики дисципліни.

Інформаційні ресурси

Всі навчально-методичні матеріали вільно доступні на сторінці дисципліни в навчальній платформі НУВГП:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4784>

Література:

1. Ли П. Архитектура интернета вещей / пер. с англ. М. А. Райтмана. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 454 с.: ил.
2. Мунистер В.Д. Дом, который построил сам себя. Сетевой практикум. IoT. – Самиздат, 2020. – 154 с.
3. Kurniawan Aqus. Practical Azure Functions: A Guide to Web, Mobile, and IoT Applications / Aqus Kurniawan, Wely Lau. – Apress, 2019. – 246 p.
4. David Jensen. Beginning Azure IoT Edge Computing. – Apress, 2019, 265 p.
5. Scott Klein. IoT Solutions in Microsoft's Azure IoT Suite: Data Acquisition and Analysis in the Real World / Scott Klein. – Redmond, Washington, USA : Apress, 2017. – 301 p. DOI 10.1007/978-1-4842-2143-3
6. Bell Charles. MySQL for the Internet of Things / Charles Bell. – Apress, 2016. – 329 p.

7. *Internet of Things for Smart Energy Grid: Trainings* / Brezhinev E.V. (Ed.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil National Economic University, Petro Mohyla Black Sea National University, National Aerospace University “KhAI”, 2019. – 141 p.
8. *Internet of Things for Smart Building and City: Practicum* / Maevsky D.A. (Ed.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Odessa National Polytechnic University, Zaporizhzhia National Technical University, 2019. – 156 p.
9. *Internet of Things for intelligent transport systems: Practicum* / A.O. Sachenko (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil National Economic University, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”, 2019. – 135 p.
10. *Internet of Things for Healthcare Systems: Trainings* / V.S. Kharchenko, I.S. Skarga-Bandurova (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University “KhAI”, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, 2019. – 93 p.
11. *Internet of Things for Ecology, Safety and Security Monitoring Systems: Trainings* / V.S. Kharchenko and H.V. Fesenko (eds.) - Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University “KhAI”, 2019. – 119 p.
12. *Internet of Things for Industrial Systems: Trainings* / Yu.P. Kondratenko and V.S. Kharchenko (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Petro Mohyla Black Sea National University, Zaporizhzhia National Technical University, National Aerospace University “KhAI”, 2019. – 143 p.

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП»

<http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>

Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно

<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Оголошення стосовно дедлайнів задачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/>

Правила академічної При виявленні елементів академічної

доброчесності

недоброчесності під час модульного контролю студент позбавляється права у продовженні відповідного контролюючого заходу, результати оцінювання відповідного модуля анулюються.

При виявленні плагіату у окремих результатах виконання індивідуальних завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту НУВГП

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

У випадку пропуску заняття з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний листок, мобільність тощо) студент зобов'язаний самостійно вивчити пропущений теоретичний матеріал на платформі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4784>

чи виконати завдання практичного заняття у порядку передбаченому відповідними методичними вказівками.

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення

<http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>

Студенти можуть без обмежень використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки.

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на перезарахування результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті згідно відповідного положення:

<http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>

Також студенти можуть самостійно на платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших опановувати матеріал для перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної

дисципліни/освітньої програми та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*

Щосеместрово студенти заохочуються пройти онлайн опитування стосовно якості викладання та навчання викладачем дисципліни та стосовно якості освітнього процесу в НУВГП.

За результатами анкетування студентів викладачі можуть покращити якість навчання та викладання за даною та іншими дисциплінами.

Результати опитування студентам надсилають обов'язково.

Порядок опитування, зміст анкет та результати анкетування здобувачів минулих років та семестрів завантажені на сторінці «ЯКІСТЬ ОСВІТИ»:

<http://nuwm.edu.ua/porjadok-opituvannja>

<http://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja>

<http://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja>

Оновлення*

За ініціативою викладача зміст дисципліни оновлюється щорічно, враховуючи нові тенденції галузі інженерії програмного забезпечення.

Студенти також можуть долучатись до оновлення дисципліни шляхом подання відповідних пропозицій викладачу. За якісно обґрунтовану пропозицію студенти можуть отримати додаткові заохочувальні бали.

Навчання осіб з інвалідністю

Документи та довідково-інформаційні матеріали стосовно організації навчального процесу для осіб з інвалідністю доступно за посиланням:

<http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju>

У випадку навчання таких категорій здобувачів освітній процес дисципліни враховуватиме, за можливістю, усі особливі потреби здобувача.

Викладач та інші здобувачі даної освітньої програми максимально сприятимуть організації навчання для осіб з інвалідністю та особливими освітніми потребами.

Прохання для здобувачів вищої освіти з особливими потребами завчасно повідомити про вказані особливості для відповідної підготовки та їх врахування.

Практики, представники бізнесу, фахівці,

Стажування .Net у SoftServe (реєстрація на стажування .NET:

<https://i7.t.hubspotemail.net/e2t/tc/VVSjFc25CMYcW8>

залучені до
викладання

[1w2vl8C8Z5-Q14hqTDVN3DIwF_3p_97V1-WJV7CgBXQW42hXL38Q6q-kW1SxbF126Jt_IW1GmWjS4408PhW8HI7-V6RDjbTW3BKnS769sv_GW1I5BGn3pz_XzW4Z7xf141FxnBW2gTF7X1cHSh_W9jl1p_7DwxKVV1dXXzf2HB10HW6-8Z7k4pgfw3W6TP5Bm3_IYjWW82wy8v87YVn-W1tJtrz7lvKGNW396zPH91P7DdW1DkY_J1xLGC1W5vbBCr4SJHRCW5c_Dnl5PrrcDVIQrTj67wMgnW9hRDLK9kWv0yW4TRvR76gx9-VW2XGnm35qhnK7W3PgiHh2PLB0qW5d0Kn89dXMWt3jcn1\):](#)

- ґрунтовні знання мови програмування C# та чітке розуміння принципів ООП;
- знання SCRUM та Git;
- розуміння стеку технологій .Net (EF Core, MVC, ASP.NET Core);
- знайомий з стеком технологій DB (MS SQL Server);
- базові знання JavaScript (TypeScript), HTML, CSS;
- рівень англійської Intermediate і вище.

17-19 листопада 2020 року .NET конференція – триденна онлайн-конференція .Net від SoftServe та Microsoft

(https://softserveinc.events/netconference2020/?utm_source=ID1322_idr13774)

РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій <u>24</u> год	Прак./лабор./сем. <u>24</u> год	Самостійна робота <u>72</u> год
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН13		
<i>Продемонструвати базові знання та розуміння спеціальних розділів на вибір студента (від застосування програмної інженерії у військовій справі до вузькоспеціалізованих навичок стосовно пакетів прикладних програм у фінансовій сфері підприємств) з метою майбутньої спеціалізації та освоєння міждисциплінарних підходів.</i>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання лекційного матеріалу, літератури, матеріалів з мережі Інтернет, виконання лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.	
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться захист лабораторних робіт з аргументацією отриманих результатів, обговорюються доповіді, повідомлення, есе студентів на задану тематику.	
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, навчальна платформа Moodle, обліковий	

запис Microsoft Microsoft Azure.	
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН16	
<i>Розробити алгоритми та програми функціонування мікропроцесорних контролерів для систем пристроїв Інтернету речей; сконфігурувати мережу пристроїв на основі відомих протоколів обміну даними.</i>	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання лекційного матеріалу, літератури, матеріалів з мережі Інтернет, виконання лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться захист лабораторних робіт з аргументацією отриманих результатів, обговорюються доповіді, повідомлення, есе студентів на задану тематику.
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, навчальна платформа Moodle, обліковий запис Microsoft Microsoft Azure.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН18	
<i>Аргументувати комплексні інформаційні рішення для підприємств та фірм, включаючи проектування комп'ютерних мереж, альтернативні варіанти комп'ютеризованих систем з оцінкою необхідних ресурсів на їх реалізацію.</i>	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання лекційного матеріалу, літератури, матеріалів з мережі Інтернет, виконання лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться захист лабораторних робіт з аргументацією отриманих результатів, обговорюються доповіді, повідомлення, есе студентів на задану тематику.
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, навчальна платформа Moodle, обліковий запис Microsoft Microsoft Azure.

За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 20 балів
За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 20 балів
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів	60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали	40
Усього за дисципліну	100

*для екзаменаційних дисциплін співвідношення поточного (практичного) та модульного (підсумкового) контролів - 60 та 40

ЛЕКЦІЙНІ/ПРАКТИЧНІ/СЕМІНАРСЬКІ/ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Тема1. Впровадження цифрової трансформації.			
Результати навчання: ПРН18	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [1-3, 7-12]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786 Додаткові ресурси: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/enable-digital-transformation
Опис теми	Ознайомитися із поняттям цифрової трансформації, цілями клієнтів для додатків, кроками для здійснення цифрової трансформації, продуктами Microsoft, які забезпечують цифрове перетворення.		
Тема2. Стратегія та рішення Microsoft Azure IoT.			
Результати навчання: ПРН18	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні –	Література: [3, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786 Додаткові ресурси: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/azure-iot-

	2 год.		strategy-and-solutions/
Опис теми	Ознайомитися із Microsoft Azure IoT, як він працює і як побудований, визначити способи використання Microsoft Azure IoT, дізнатися, як Microsoft Azure IoT забезпечує цифрову трансформацію для вирішення бізнес-проблем.		

Тема3. Знайомство з Microsoft Azure IoT Hub.

Результати навчання: ПРН18	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [3, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786 Додаткові ресурси: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/introduction-to-iot-hub/
Опис теми	Ознайомитися із Microsoft Azure IoT Hub, оцінити ефективність Microsoft Azure IoT Hub вирішувати проблеми, пов'язані з широкомасштабним розгортанням IoT.		

Тема4. Керування пристроями IoT.

Результати навчання: ПРН13, ПРН16	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [3, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786 Додаткові ресурси: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/manage-iot-devices/
Опис теми	Ознайомитися із налаштуванням Microsoft Azure IoT Hub для збору даних, взаємодією Microsoft Azure IoT Hub із симулятором Raspberry Pi (або Raspberry Pi за наявності).		

Тема5. Віддалений контроль та керування пристроями IoT за допомогою Microsoft Azure IoT Hub.

Результати навчання: ПРН13, ПРН16	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [3, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786 Додаткові ресурси: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/remotely-monitor-devices-with-azure-iot-hub/
Опис теми	Створити Microsoft Azure IoT Hub, ідентифікатор пристрою Microsoft Azure IoT Hub, один додаток для надсилання телеметрії з пристрою IoT до Microsoft Azure IoT Hub, другий додаток, щоб слухати телеметрію та керувати пристроєм IoT.		

Тема6. Автоматизоване управління пристроями IoT за допомогою Microsoft Azure IoT Hub.

Результати навчання: ПРН13, ПРН16	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [3, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786 Додаткові ресурси: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/automate-iot-devices-management-with-azure-iot-hub/
Опис теми	Створити налаштовуваний Microsoft Azure IoT Hub за допомогою CLI Azure, створити ідентифікатори пристроїв Microsoft Azure IoT Hub за допомогою CLI Azure, створити програму, яка буде імітувати пристрій, що реалізує оновлення мікропрограми на C#, тестування простого оновлення мікропрограми, налаштування та ініціювання з порталу Azure, використання функції автоматичного керування пристроями Microsoft Azure IoT Hub для автоматичного оновлення мікропрограми на декількох групах пристроїв послідовно, використовуючи Azure CLI.		

Тема7. Автоматичне забезпечення пристроїв IoT надійністю та масштабованістю за допомогою служби надання пристроїв Microsoft Azure.

Результати навчання: ПРН13, ПРН16	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [3, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786 Додаткові ресурси: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/securely-provision-iot-devices-at-scale-with-device-provisioning-service/ https://docs.microsoft.com/en-us/cli/azure/iot/hub/certificate?view=azure-cli-latest
Опис теми	Ознайомитися та навчитися працювати зі службою надання пристроїв (DPS) Microsoft Azure для надійної обробки декількох віддалених пристроїв IoT (спочатку ви створюєте		

	IoT Hub і додаєте послугу DPS. Далі для забезпечення безпеки створюєте кореневий сертифікат X.509 та кілька листових сертифікатів (сертифікатів кінцевих користувачів). Далі створюєте додаток для надсилання телеметрії з пристроїв IoT на IoT Hub за допомогою Visual Studio або Visual Studio Code. Потім ви пов'язуєте всі частини разом і переконуєтесь, що ваш ресурс DPS працює. Після завершення ви повинні добре зрозуміти, як забезпечити масштабування пристроїв IoT).		
--	---	--	--

Тема8. Керування Microsoft Azure IoT Hub за допомогою попереджень та показників.

Результати навчання: ПРН13, ПРН16	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [3, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786 Додаткові ресурси: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/manage-azure-iot-hub-with-metrics-alerts/
Опис теми	Дізнатися про метрики, попередження, діагностичні налаштування та журнали Microsoft Azure; створити Microsoft Azure IoT Hub, додаток для надсилання вібраційної телеметрії, а потім створити і протестувати деякі метрики та попередження.		

Тема9. Розробка рішень IoT за допомогою Microsoft Azure IoT Central.

Результати навчання: ПРН13, ПРН16	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [3, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786 Додаткові ресурси: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/create-your-first-iot-central-app/
Опис теми	Набути навиків по створенню спеціальних додатків Microsoft Azure IoT Central; створити шаблон пристрою для власного пристрою IoT, використовуючи портал Microsoft Azure IoT Central; створити проєкт додатку для імітації рефрижератора з маршрутами, вибраними Microsoft Azure Maps; навчитися відстежувати та керувати імітованою вантажівкою з центральної панелі управління IoT.		

Тема10. Створення розумного краю за допомогою Microsoft Azure IoT Edge.

Результати навчання: ПРН13, ПРН16	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [4, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786 Додаткові ресурси: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/introduction-iot-edge/ https://docs.microsoft.com/en-ca/learn/modules/deploy-prebuilt-module-edge-device/
Опис теми	Ознайомитися з Microsoft Azure IoT Edge та його можливостями, компонентами Microsoft Azure IoT Edge, ситуаціями використання Microsoft Azure IoT Edge при розгортанні додатків IoT у хмарі; розгорнути заздалегідь побудований модуль симулятора температури на пристрої Microsoft Azure IoT Edge за допомогою контейнера; переконатися, що модуль успішно створений та розгорнутий, та переглянути змодельовані дані.		

Тема11. Налаштування IoT Edge Gateway у Microsoft Azure.

Результати навчання: ПРН13, ПРН16	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [4, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786 Додаткові ресурси: https://docs.microsoft.com/en-ca/learn/modules/set-up-iot-edge-gateway/
Опис теми	Ознайомитися з використанням пристрою IoT Edge як шлюзу.		

Тема12. Впровадження лямбда-архітектури для рішень IoT у Microsoft Azure.

Результати навчання: ПРН13, ПРН16	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [3, 5, 6]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786 Додаткові ресурси: https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/introduction-lambda-architecture-iot-solutions/ https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/explore-
---	--	--------------------------	--

		analyze-time-series-insights/
Опис теми	Ознайомитися із гібридною лямбда-архітектурою IoT, використанням сховища даних Azure Blob та Azure Data Lake, бази даних Cosmos DB, Azure Time Series Insights, яка дозволяє збирати, обробляти, зберігати, аналізувати та запитувати дані в масштабі IoT.	

Лектор

Климюк Ю. Є., к.т.н., доцент